

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

**Aktenzeichen:** 202 16 509.4

**Anmeldetag:** 22. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** Eichenauer Heizelemente GmbH & Co KG,  
Kandel/DE  
(vormals: Fritz Eichenauer GmbH & Co KG,  
Kandel/DE)

**Bezeichnung:** Elektrische Heizeinrichtung

**IPC:** H 05 B 3/40

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 13. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

*[Handwritten signature]*  
F. J. J. J.

Dipl. Phys. Ulrich Twelmeier  
Dr. techn. Waldemar Leitner  
Dr. phil. nat. Rudolf Bauer - 1990  
Dipl. Ing. Helmut Hubbuch - 1991  
European Patent Attorneys

2/19  
Erteilt durch Blatt  
22/89

EA01E010DE/ts02s13/MM/ts/21.10.2002

Fritz Eichenauer GmbH + Co. KG, Georg-Todt-Straße 1-3, D-76870 Kandel

### Elektrische Heizeinrichtung

#### Beschreibung:

- 5 Die Erfindung geht von einer elektrischen Heizeinrichtung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen aus. Eine solche Heizeinrichtung ist aus der DE 26 14 433 C3 bekannt. Die bekannte Heizeinrichtung verfügt über ein rohrförmiges Gehäuse, in welchem zwischen zwei metallischen Wärmeverteilern ein PTC-Heizelement vorgesehen ist. Die Wärmeverteiler verfügen über eine
- 10 flache, dem PTC-Heizelement zugewandte Basis, von deren Längsrand gekrümmte Schenkel ausgehen, welche federnd an der Innenwand des Gehäuses anliegen. Auf diese Art und Weise nehmen die Wärmeverteiler von dem PTC-Heizelement erzeugte Wärme mit ihrer Basis auf und leiten diese über ihre
- 15 Schenkel an das Gehäuse ab. Nachteilig an derartigen bekannten Heizeinrichtungen ist, daß sie sich nur für geringe Heizleistung von zum Beispiel 14W

eignen und daß die Wärmeankopplung des PTC-Heizelements an das Gehäuse insbesondere bei Abgabe größerer Leistung mit der Zeit zunehmend schlechter wird. Insbesondere zum Beheizen von Flüssigkeiten in einem Kraftfahrzeug, wie beispielsweise Harnstofflösungen, welche für Katalysatoren benötigt wird, ist die bekannte Heizeinrichtung aufgrund ihrer zu geringen Leistungsabgabe und der verhältnismäßig rasch schlechter werdenden Wärmeankopplung des PTC-Heizelementes an das Gehäuse nicht geeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Weg aufzuzeigen, wie bei einer elektrischen Heizeinrichtung der eingangs genannten Art auch über längere Zeit und bei hoher Leistungsabgabe von mehreren 100 Watt, wie sie beim Einsatz in PKWs gefordert wird, eine dauerhaft verbesserte Wärmeankopplung des PTC-Heizelements an das Gehäuse erreicht werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine elektrische Heizeinrichtung mit den im Anspruch 1 und in Anspruch 3 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Bei einer erfindungsgemäßen Heizeinrichtung gemäß Anspruch 1 sind der bzw. die Schenkel der Wärmeverteiler zu ihrem freien Ende hin verjüngt ausgeführt. Grundsätzlich genügt es, wenn von dem Basisteil des jeweiligen Wärmevertailers nur ein einziger Schenkel ausgeht. Bevorzugt gehen zwei Schenkel vom Basisteil aus. In beiden Fällen wird angestrebt, daß die Schenkel in das zu beheizende Medium.

Bevorzugt ist insbesondere, daß sich die Schenkel stetig und gleichmäßig über ihre volle Länge verjüngen. Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß sich durch diese einfache Maßnahme eine wesentlich bessere und gleichmäßigere Wärmeankopplung des PTC-Heizelementes an das Gehäuse erreichen läßt. Temperaturunterschiede zwischen den verschiedenen Bereichen des Gehäuses sowie zwischen dem Gehäuse und den Wärmeverteilern sind geringer als im

Stand der Technik und reduzieren vorteilhaft auch die Unterschiede zwischen den jeweils lokal stattfindenden Wärmeausdehnungen des Materials. Je geringer nun die Unterschiede zwischen der Wärmeausdehnung der einzelnen Teile der Heizeinrichtung sind, desto zuverlässiger und dauerhafter können sich die

5 Schenkel der Wärmeverteiler an die Innenwand des Gehäuses anschmiegen und so für eine optimale Wärmeankopplung des PTC-Heizelements an das Gehäuse sorgen. Außerdem erreicht man bei einer gleichmäßigen Wärmeverteilung und bei einer gleichmäßigen Oberflächentemperatur des Gehäuses einen optimalen Wärmübergang gegebenenfalls zusammengekommen die Innenseite der Um-

10 fangswand des Gehäuses möglichst weitgehend, vorzugsweise nahezu vollständig, bedecken. Bevorzugt sind die Schenkel an ihrem am Basisteil des jeweiligen Wärmeverteilers angebrachten Ende am dicksten. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die mechanische Stabilität des Wärmeverteilers hoch ist und demzufolge die Schenkel mit einer größeren Kraft an das Gehäuse anpressen können, insbesondere dann, wenn auch der Basisteil stabil ist; vorzugsweise ist er dicker als

15 die von ihm ausgehenden Schenkel, so daß er verglichen mit den Schenkeln als starr angesehen werden kann. Dies führt in vorteilhafterweise zu einer noch besseren Ableitung der Wärme von dem PTC-Heizelement an das Gehäuse, weil sowohl zwischen Wärmeverteiler und Heizelement als auch zwischen Wärmeverteiler und Gehäuse ein inniger Kontakt gewährleistet ist.

20

Gemäß Anspruch 3 wird die Aufgabe der Erfindung dadurch gelöst, daß der Basisteil der Wärmeverteiler dicker ist als die von ihm ausgehenden Schenkel, welche dem Gehäuse federnd anliegen sollen. Das hat den Vorteil, daß der Basisteil steifer ist als die Schenkel. Dadurch kann verhindert werden, daß sich der Basisteil durchbiegt und teilweise den Kontakt zum Heizelement verliert, wenn die

25 Schenkel gebogen werden. Vielmehr bleibt ein guter Wärmeübergang vom Heizelement auf den Wärmeverteiler erhalten.

Besonders vorteilhaft lassen sich die Maßnahmen des Anspruchs 1 mit denen des Anspruchs 3 kombinieren.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Basisteil auf seiner von dem Heizelement abgewandten Seite in der Mitte zwischen den Schenkeln besonders dick ausgebildet ist. Auf diese Art und Weise werden die mechanische Stabilität der Wärmeverteiler und die Wärmeleitfähigkeit besonders hoch.

- 5 Die Schenkel lassen sich stärker vorspannen, ohne daß ein Durchbiegen der Basis zu befürchten ist. Je größer die Vorspannung der Schenkel ist, desto größer ist auch die Kraft, mit welcher sie sich an die Innenwand des Gehäuses pressen und um so besser und zuverlässiger ist damit auch die Wärmeankopplung an das Gehäuse. Wenn der Basisteil in der Mitte dicker ist als an den Enden, von wo der
- 10 bzw. die Schenkel ausgehen, begünstigt das obendrein die Biegsamkeit der Schenkel und vergrößert die Länge, auf welcher eine Biegung leicht erfolgen kann.

- Bevorzugt ist, daß der Basisteil auf seiner dem Heizelement abgewandten Seite ein in Längsrichtung des Gehäuses verlaufendes U-förmiges Aufnahmeteil auf-
- 15 weist. In dieses U-förmiges Aufnahmeteil kann vorteilhaft eine elektrische Anschlußleitung für das PTC-Heizelement eingelegt und verlötet oder verschweißt und/oder eingepresst werden, so daß ein elektrischer Anschluß ohne ein gesondertes Anschlußteil hergestellt werden kann.

- Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Gehäuse
- 20 durch die an seine Innenwand drückenden Schenkel der Wärmeverteiler verformt ist. Beispielsweise kann ein rohrförmiges Gehäuse, welches vor dem Zusammenbau der Heizeinrichtung einen kreisförmigen Querschnitt hat, auf diese Art und Weise so verformt werden, daß es einen elliptischen oder ovalen Querschnitt annimmt. Durch eine solche Verformbarkeit des Gehäuses wird ein vollflächiges An-
- 25 schmiegen der Schenkel der Wärmeverteiler begünstigt. Insbesondere läßt sich, wenn das Gehäuse und der oder die Wärmeverteiler aus unterschiedlichen Materialien bestehen und demzufolge unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen, über einen weiten Temperaturbereich ein guter flächiger Kontakt zwischen den Schenkeln und dem Gehäuse und damit eine gute

Wärmeankopplung gewährleisten. Bevorzugt ist die Wandstärke deshalb kleiner als die Schenkel und beträgt am besten nur zwischen 0,1 mm und 0,7 mm, besonders bevorzugt zwischen 0,2 mm und 0,5 mm. Es hat sich gezeigt, daß bei solchen Wandstärken das Gehäuse das Innere der Heizeinrichtung einerseits  
5 noch zuverlässig vor Beschädigung schützt, andererseits das Gehäuse durch die an seine Innenwand drückenden Schenkel der Wärmeverteiler etwas verformt wird, so daß sich ein guter flächiger Kontakt zwischen dem Gehäuse und dem Schenkel einstellt.

10 Eine erfindungsgemäße Heizeinrichtung kann selbstverständlich mit einem einzigen PTC-Heizelement oder auch mit mehreren PTC-Heizelementen ausgestattet sein. Desgleichen kann sich der Wärmeverteiler über die gesamte mit PTC-Heizelementen bestückte Länge des Gehäuses hinziehen, oder es können auch mehrere Wärmeverteiler vorgesehen sein, welche hintereinander in dem rohrförmigen Gehäuse liegen. Besonders günstig ist es, das wenigstens eine PTC-Heizelement  
15 zwischen Paaren von sich mit ihrer jeweiligen Basis gegenüberliegenden Wärmeverteilern anzuordnen. Auf diese Art und Weise wird eine besonders effiziente Wärmeabfuhr von beiden Oberflächen des PTC-Heizelementes ermöglicht.

20 Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Wärmeverteiler aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung bestehen. Aluminium sowie Aluminiumlegierungen zeichnen sich durch eine hohe Wärmeleitfähigkeit aus. Desweiteren erlauben Aluminium und Aluminiumlegierungen eine kostengünstige Fertigung der Wärmeverteiler durch Strangpressen. Besonders bevorzugt sind dabei AlMgSi-Legierungen, beispielsweise AlMgSi1F32-Legierungen,  
25 welche eine gute Federwirkung mit einer guten Wärmeleitfähigkeit kombinieren.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Gehäuse ein offenes Ende mit einem angeformten Flansch aufweist. Mit einem Flansch am offenen Ende des Gehäuses läßt sich das Einbringen eines das eine bzw. die

- mehreren Heizelemente sowie die Wärmeverteiler enthaltenden Heizeinsatzes in das Gehäuse erleichtern. Die obere, offene Seite des Gehäuses läßt sich nach Einbringen der Innenteile dicht verschließen. Bevorzugt geschieht dies mit einer Kunststoffkappe, wobei bevorzugt zwischen dem Flansch und der Kunststoffkappe ein Dichtring angeordnet ist. Anschließend wird die obere offene Seite durch eine Vergußmasse, zum Beispiel aus einem Silikonkunststoff, dicht verschlossen, wobei die benötigten elektrischen Anschlüsse durch die Dichtmasse nach außen geführt werden. Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das Gehäuse aus Edelstahl ist. Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß das Gehäuse von korrosiver Flüssigkeit, beispielsweise von einer Harnstofflösung, welche in Katalysatoren von Kfz's verwendet wird, nicht angegriffen wird. Alternativ ist es aber auch möglich, das Gehäuse aus Aluminium herzustellen, welches für einen Einsatz in korrosiven Flüssigkeiten eloxiert und/oder mit einer korrosionsbeständigen Beschichtung versehen werden kann. Für das Gehäuse kann man aber auch einen Kunststoff mit einer für Kunststoffe relativ hohen Wärmeleitfähigkeit verwenden, zum Beispiel ein mit mineralischen oder keramischen Füllstoffen gefülltes PTFE.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen erläutert.

20 Es zeigen:

- Figur 1 einen Längsschnitt durch das Gehäuse eines Ausführungsbeispiels, ✓  
Figur 2 einen Querschnitt durch das Ausführungsbeispiel und  
Figur 3 einen Wärmeverteiler und ein Ausschnitt des Gehäuses.

25 Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch das zylinderförmige Gehäuse 2 einer Heizeinrichtung 1, welches am oberen offenen Ende 4 mit einer Kunststoffkappe 3

versehen ist. Das entgegengesetzte untere Ende 5 des Gehäuses 2 ist geschlossen. Im Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 2 einstückig als Rollumformteil aus Edelstahl hergestellt. Denkbar ist aber auch die Herstellung des Gehäuses 2 aus rohrförmigem Halbzeug und die nachträgliche Anbringung eines Bodens 6 durch

5 Schweißen, Löten, Bördeln, Verpressen oder dergleichen. Am oberen offenen Ende 4 des Gehäuses ist ein Flansch 7 angeformt. Dieser Flansch 7 hat zum einen den Vorteil, daß er als Führung beim Einbringen der Innenteile dient, siehe Figur 2, zum anderen kann die Kunststoffkappe 3 dadurch in einfacher Weise gegebenfalls unter Zwischenlage eines Dichtringes 8 daran angebracht werden.

10 In Figur 2 ist der Querschnitt durch die Heizeinrichtung 1 nach dem Einbringen der Innenteile dargestellt. Die von dem PTC-Heizelement 20 erzeugte Wärme wird über Wärmeverteiler 9, zwischen welchen sich das PTC-Heizelement 20 befindet, an das Gehäuse 2 abgeführt. Die Wärmeverteiler 9 verfügen über einen

15 Basisteil 10, welcher seine flache Seite dem PTC-Heizelement 20 zugewandt hat und in gutem wärmeleitendem Kontakt mit dem PTC-Heizelement 20 steht. Von dem Basisteil 10 des metallischen Wärmeverteilers 9 wird die Wärme über gebogene Schenkel 15, welche vom Basisteil 10 ausgehen und federnd an der Innenwand des Gehäuses 2 anliegen, abgeführt. Um eine möglichst gute Wärmean-

20 kopplung des Gehäuses 2 an die Schenkel 15 der Wärmeverteiler 9 zu erreichen, ist es wichtig, daß diese stets mit einer möglichst großen Federkraft an das Gehäuse 2 drücken. Große Temperaturgradienten und damit lokal unterschiedliche Wärmeausdehnungen wirken jedoch einem gleichmäßigen Anpressen entgegen. Um dem entgegenzuwirken sind die Schenkel 15 gleichmäßig über ihre volle

25 Länge zu ihrem freien Ende hin verjüngt ausgeführt. Diese Maßnahme wirkt dem Entstehen eines Temperaturgradienten entlang der Schenkel 15 entgegen und verbessert über eine gleichmäßigere Anpresskraft die Wärmeankopplung des Wärmeverteilers 9 an das Gehäuse 2.



Im weiteren wird nun der Aufbau der Heizeinrichtung 1 genauer beschrieben:

Eines oder mehrere flache PTC-Heizelemente 20 sind in einem Rahmen 21 aus Kunststoff eingelegt und darin gegen Verschieben gesichert. Die unteren Kontaktflächen 22 der PTC-Heizelemente 20 liegen direkt auf der ebenen Seite der Basis 10 eines ersten Wärmeverteilers 9. Auf den oberen Kontaktflächen 24 liegt überdeckend ein Kontaktblech 25. An dem Kontaktblech (25) ist ein der Stromzuführung dienendes Anschlusselement (nicht dargestellt) angeformt, das aus der Heizeinrichtung 1 herausgeführt wird. Das Kontaktblech 25 wird seinerseits von einer Isolierschicht 26, vorzugsweise aus einer Keramik, überdeckt. Die Isolierschicht 26 wird möglichst dünn gewählt. Auf diese Isolierschicht 26 ist die ebene Seite des Basisteils 10 eines zweiten Wärmeverteilers 9 gelegt.

Beide Wärmeverteiler 9 sind vorzugsweise gleich ausgebildet. Während die Stromzuführung, wie beschrieben, mittels eines Anschlusselements am Kontaktblech 25 erfolgt, ist der Masseanschluss in der U-förmigen Aufnahme 17 am Basisteil 10 des Wärmeverteilers 9 ausgebildet (nicht dargestellt), indem ein Anschlußdraht in der Aufnahme 17 verpreßt und aus der Heizeinrichtung 1 herausgeführt ist. Eine Verdickung 18 des Basisteils 10 erhöht die mechanische Stabilität der Wärmeverteiler 9 und ermöglicht höhere Anpresskräfte der Schenkel 15 an das Gehäuse 2, ohne daß das Basisteil 10 sich durchbiegt und dadurch teilweise vom Heizelement 20 abhebt. Wie in Figur 3 gezeigt ist, kann sich die Verdickung 18 in Ansätzen 12 fortsetzen, welche die U-förmige Aufnahme 17 für einen Massedraht bilden. Die Aufnahme 17 wird für den zweiten Wärmeverteiler 9 sich nicht benötigt, sofern das Gehäuse 2 auf Masse gelegt ist. Es ist jedoch fertigungstechnisch am günstigsten, wenn beide Wärmeverteiler 9 gleich ausgebildet sind.

Im Falle eines isolierten Gehäuses 2 mit einer dünnen Isolierschicht zwischen der metallischen Umfangswand des Gehäuses 2 und den Wärmeverteilern 9 könnte hier jedoch ebenfalls ein Draht als Potentialanschluss befestigt werden.

In einer Variante eines isolierten Gehäuses 2, bei der beidseits zwischen dem PTC-Heizelement 20 und dem Wärmeverteiler 9 ein Kontaktblech und eine Isolierschicht eingelegt sind, würde dagegen die Aufnahme 17 zur Befestigung eines Anschlußdrahtes nicht benötigt, da dann sowohl der Masseanschluß als auch der Potentialanschluss über Kontaktbleche hergestellt sind.

Die Federkraft der Schenkel 15 der Wärmeverteiler 9 bewirkt eine leicht ovale elastische Verformung des Gehäuses 2, wobei sich die Konturen von Gehäuseinnenseite 14 und Schenkelaußenseiten 13 optimal flächig einander anpassen und somit eine größtmögliche Wärmeübergangsfläche bilden. Um eine schwache Verformung des Gehäuses 2 durch die anpressenden Schenkel 15 zu erreichen -was wie erwähnt zu einer besseren Wärmeankopplung führt - ist das Gehäuse 2 mit einer Wandstärke von nur 0,4 mm ausgeführt, während die Wärmeverteiler 9 wesentlich dicker sind. Als Material für das Gehäuse 2 ist Edelstahl besonders gut geeignet, da dies einen Einsatz in vielen korrosiven Flüssigkeiten, wie beispielsweise in einer Harnstofflösung, erlaubt.

In Figur 3 sind ein einzelner Wärmeverteiler 9 und ein Teil des Gehäuses 2 vor dem Einbau dargestellt. Der Radius  $R_2$  und  $R_2'$  der Schenkelaußenseiten 13 ist dabei etwas größer als der Radius  $R_1$  der Innenseite 14 des zunächst zylindrischen Gehäuses 2. Der Mittelpunkt  $M_1$  befindet sich zentriert in der Mitte des Gehäuses 2.  $R_2$  und  $R_2'$  haben keinen gemeinsamen Mittelpunkt, sondern  $M_2$  als Mittelpunkt für  $R_2$  und  $M_2'$  als Mittelpunkt für  $R_2'$  sind etwas seitlich von  $M_1$  und unterhalb der Mittelachse des Gehäuses 2 definiert. Dadurch ergibt sich vor dem Einbau zwischen Schenkelaußenseite 13 und Gehäuseinnenseite 14 ein positiver Abstand  $a$  an der Unterseite des Basisteils 10 des Wärmeverteilers 9 und ein negativer Abstand  $a'$  an den Spitzen 16 der Schenkel 15.

Unter dem Druck der Federkraft nach dem Einbau schmiegen sich die Schenkelaußenseiten 13 und die Gehäuseinnenseite 14 so einander an, daß die Abstände  $a$  und  $a'$  weitgehend gegen Null gehen und somit Schenkelaußenflächen und

Gehäuseinnenfläche flächig und damit wärmeleitend verbunden sind. Um ein Durchwölben der Basis 10 des Wärmeverteilers 9 unter der Federkraft zu verhindern und trotzdem genug Elastizität der Schenkel 15 zu gewährleisten, ist der Basisteil 10 besonders dick ausgebildet. Das macht ihn zugleich besonders geeignet zur Wärmeleitung.

Am Ansatz weisen die Schenkel 15 eine Dicke  $d$  auf und verjüngen sich zur Spitze 16 hin auf eine Dicke  $d'$ . Dadurch ist eine hohe Wärmeleitung entlang der Schenkel 15 gewährleistet bei gleichzeitig hoher Elastizität der Spitzen 16. Vor dem Einbau haben die Spitzen 16 einen kleinen Abstand  $s$  zueinander, der sich durch das Zusammendrücken beim Einbau nochmals reduziert. Der Abstand  $s$  wird dabei so gewählt, daß er möglichst gering ist, um eine große lückenlose Wärmeübergangsfläche zu erhalten und andererseits für einen einfachen Einbau und für den Ausgleich von Wärmedehnungen trotzdem noch genügend Spielraum hat. Der beschriebene Wärmeverteiler 9 mit seinem profilierten Querschnitt wird vorzugsweise als Strangpressprofil aus einer Aluminiumlegierung hergestellt.

**Bezugszahlenliste:**

- 1 Heizeinrichtung
- 2 Gehäuse
- 3 Kunststoffkappe
- 5 4 offenes Ende des Gehäuses
- 5 geschlossenes Ende des Gehäuses
- 6 Boden des Gehäuses
- 7 Flansch am oberen Ende
- 8 Dichtring
- 10 9 Wärmeverteiler
- 10 Basisteil
- 11 obere Seite der Basis
- 12 Ansätze an der oberen Seite
- 13 Schenkelaußenseite
- 15 14 Gehäuseinnenseite
- 15 Schenkel
- 16 Spitze des Schenkels
- 17 Ausnehmung
- 18 Verdickung
- 20 20 PTC-Heizelement
- 21 Kunststoffrahmen
- 22 untere Kontaktfläche des PTC-Heizelement
- 24 obere Kontaktfläche des PTC-Heizelement
- 25 Kontaktblech
- 25 26 Isolierstreifen

**Ansprüche:**

1. Elektrische Heizeinrichtung (1) mit einem rohrförmigen Gehäuse (2), in welchem ein oder mehrere PTC-Heizelemente (20) und wenigstens ein Paar metallische Wärmeverteiler (9) vorgesehen sind, zwischen welchen die Heizelemente (20) eingespannt sind und welche zu diesem Zweck jeweils einen dem bzw. den Heizelementen zugewandten Basisteil (10) und einen oder zwei von diesem ausgehende gebogene Schenkel (15) aufweisen, welche sich federnd der Innenseite der Umfangswand des Gehäuses (2) anschmiegen, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Schenkel (15) zu ihrem freien Ende hin verjüngen.
- 10 2. Heizeinrichtung Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Basisteil (10) dicker ist als die von ihm ausgehenden Schenkel (15).
3. Elektrische Heizeinrichtung (1) mit einem rohrförmigen Gehäuse (2), in welchem ein oder mehrere PTC-Heizelemente (20) und wenigstens ein Paar metallische Wärmeverteiler (9) vorgesehen sind, zwischen welchen die Heizelemente (20) eingespannt sind und welche zu diesem Zweck jeweils einen dem bzw. den Heizelementen zugewandten Basisteil (10) und einen oder zwei von diesem ausgehende gebogene Schenkel (15) aufweisen, welche sich federnd der Innenseite der Umfangswand des Gehäuses (2) anschmiegen, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Basisteil (10) dicker ausgebildet ist als die Schenkel (15).
- 20 4. Heizeinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Schenkel (15) zu ihrem freien Ende hin verjüngen
5. Heizeinrichtungen nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Schenkel (15) über ihre volle Länge stetig verjüngen.

6. Heizeinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Schenkel (15) gleichmäßig verjüngen.

7. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Basisteil (10) in der Mitte zwischen den von ihm ausgehenden Schenkeln (15) am dicksten ist.

8. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der vom Heizelement (20) abgewandten Seite des Basisteils (10) zwei in Längsrichtung des Gehäuses (2) verlaufenden Ansätze (12) ausgebildet sind, welche eine im Querschnitt U-förmige Klemme für ein Stromzuführungskabel bilden.

9. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Basisteil (10) an ihrer dem PTC-Heizelement (20) zugewandten Seite flach, insbesondere eben ausgebildet ist.

10. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umfangswand des Gehäuses (2) dünner ist als der Basisteil (10) und die Schenkel (15).

11. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wandstärke des Gehäuses (2) 0,1 mm bis 0,7 mm, vorzugsweise 0,2 mm bis 0,5 mm beträgt.

12. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (2) durch die sich federnd an seine Umfangswand schmiegenden Schenkel (15) der Wärmeverteiler (9) verformt ist.
13. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wärmeverteiler (9) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen.
14. Heizeinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wärmeverteiler (9) aus einem Strangpressprofil gefertigt sind.
15. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (2) ein zur Montage der Heizelemente (20) offenes und danach zu verschließendes Ende (4) mit einem angeformten Flansch (7) aufweist.
16. Heizeinrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Flansch (7) des Gehäuses (2) eine Kunststoffkappe (3) gehalten ist.
17. Heizeinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der Kunststoffkappe (3) und dem Flansch (7) ein Dichtring (8) angeordnet ist.
18. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (2) aus Edelstahl besteht.

19. Heizeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schenkel (15) zusammengenommen nahezu die gesamte Innenseite der Umfangswand des Gehäuses (2) bedecken.



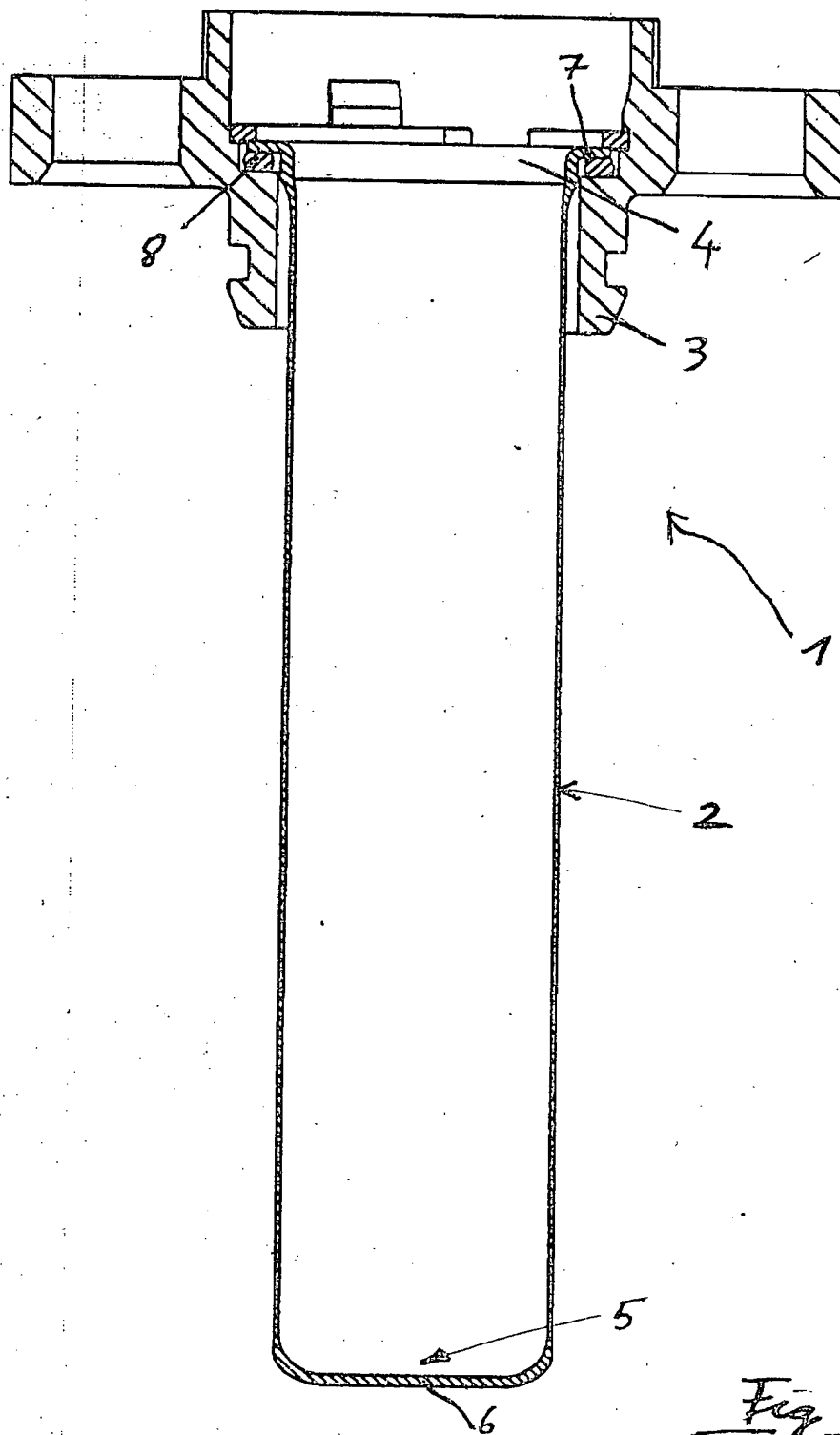
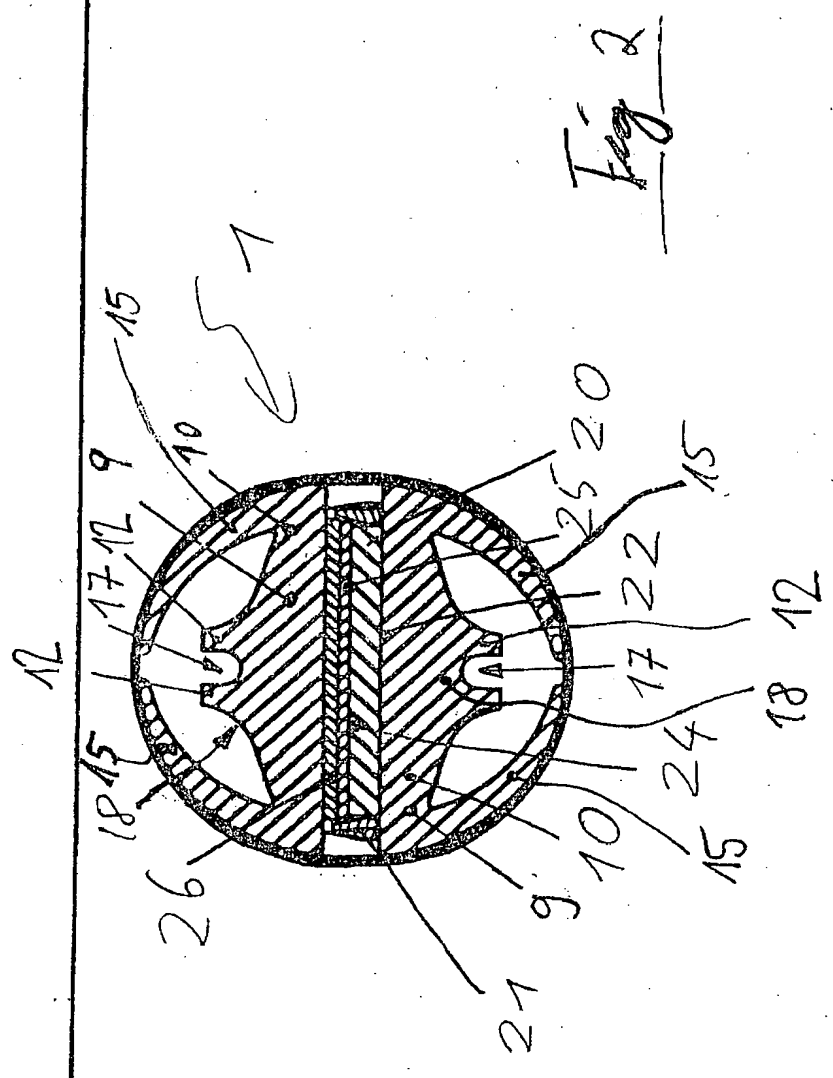


Fig 1



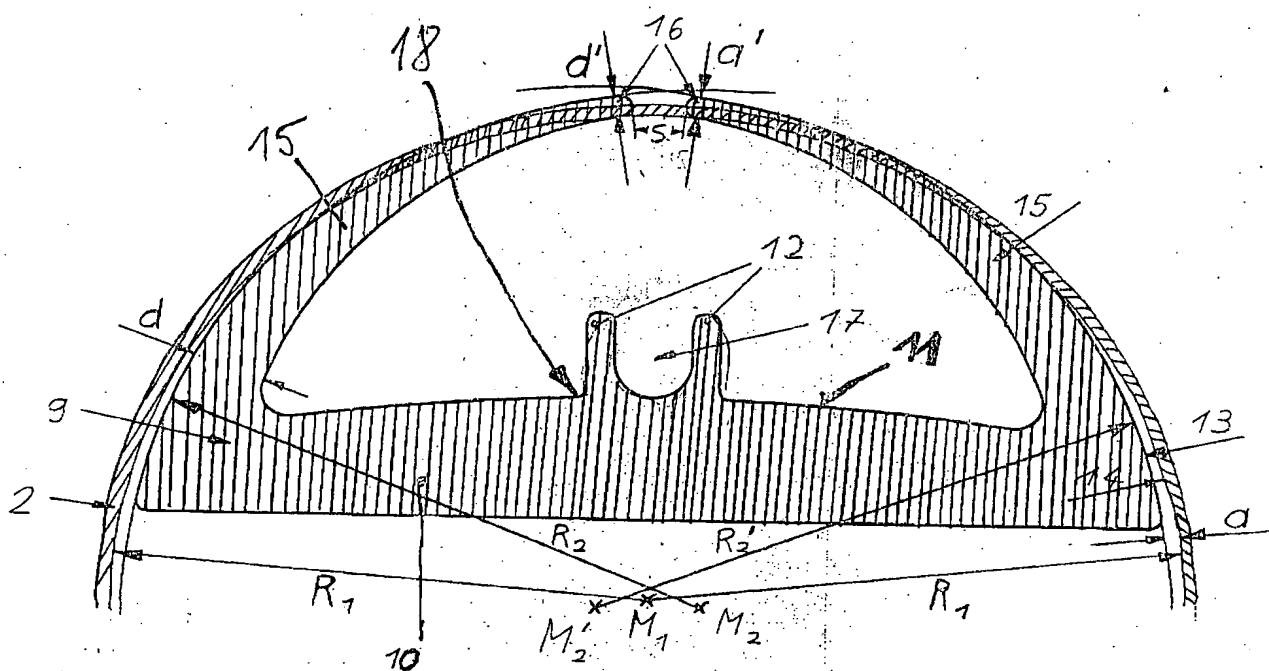


Fig 3